

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

• **BLACK BORDERS**

- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H05B 41/16

H05B 37/02 C05F 1/00

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00803711.6

[43] 公开日 2002 年 3 月 13 日

[11] 公开号 CN 1340286A

[22] 申请日 2000.1.25 [21] 申请号 00803711.6

[30] 优先权

[32] 1999.2.12 [33] US [31] 09/250,779

[86] 国际申请 PCT/US00/01970 2000.1.25

[87] 国际公布 WO00/48432 英 2000.8.17

[85] 进入国家阶段日期 2001.8.13

[71] 申请人 凹凸科技国际股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 周约翰 林永霖

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

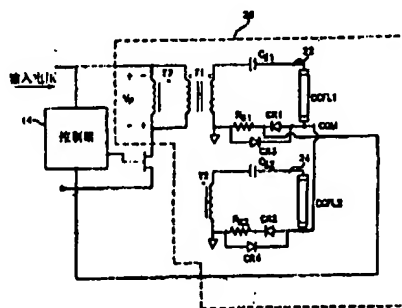
代理人 程伟 彭益群

权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图页数 3 页

[54] 发明名称 多冷阴极荧光灯的均衡电源供应电路

[57] 摘要

本发明提供一种冷阴极荧光灯驱动电路,具有一平行配置的变压器系统及一反馈回路,用以感测系统中流经一冷阴极荧光灯的电流。系统中每个冷阴极荧光灯由个别变压器的二次侧所驱动。依据反馈回路所感测的电流,一控制器施加适当的驱动电压至该变压器的主要侧,然后再移转功率至每一冷阴极荧光灯。因为每一变压器的主要侧为平行配置,且因为每一冷阴极荧光灯均连接至一共同节点,因此可以确信的是每一变压器会接收相同的电压,并且流经每一冷阴极荧光灯的电流会平衡。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种冷阴极荧光灯驱动电路, 至少包含多个主要线圈及次要线圈, 每一该主要线圈以平行方式配置且耦合至一电压源, 每一该次要线圈耦合至一冷阴极荧光灯电路, 至少一个该冷阴极荧光灯电路包含一感测阻抗, 用以感测流经该冷阴极荧光灯电路的电流, 以及一控制器, 用以依据至少部份流经该冷阴极荧光灯电路的电流调整该电压源。

2. 如权利要求 1 所述的冷阴极荧光灯驱动电路, 其中上述电压源是由一电路所供给, 该电路是由一推挽电路、一顺向电路、一半桥式电路、一全桥式电路及一驰返(flyback)电路所组成的族群中所选出。

3. 如权利要求 1 所述的冷阴极荧光灯驱动电路由一满足法拉第定律的电路所供给。

4. 如权利要求 1 所述的冷阴极荧光灯驱动电路, 其中每一上述冷阴极荧光灯驱动电路包含一冷阴极荧光灯及一电容, 并且上述感测阻抗是串连配置。

5. 如权利要求 1 所述的冷阴极荧光灯驱动电路, 其中上述控制器包含一脉冲宽度调制(PWM)电路以调整上述电压源。

6. 如权利要求 5 所述的冷阴极荧光灯驱动电路, 其中上述脉冲宽度调制电路还包含一比较器, 用以将流经至少一个上述冷阴极荧光灯电路的电流与一预设值做一比较, 并依据差异调整上述电压源。

7. 如权利要求 1 所述的冷阴极荧光灯驱动电路, 其中上述控制器包含一脉冲频率调制(PFM)电路以调整上述电压源。

8. 如权利要求 7 所述的冷阴极荧光灯驱动电路, 其中上述脉冲频率调制电路还包含一比较器, 用以将流经至少一个上述冷阴极荧光灯

16. 如权利要求 13 所述的方法, 还包含调整上述电源的步骤, 用以当上述流经该冷阴极荧光灯的电流超出一预设值时关闭上述电源。

说明书

多冷阴极荧光灯的均衡电源供应电路

发明领域

本发明是有关于一种用于冷阴极荧光灯 (CCFL) 系统的电源供应器, 特别是关于一种在多冷阴极荧光灯系统中使电流平均分布至每一冷阴极荧光灯的电源供应器的结构。虽然本发明在使用冷阴极荧光灯技术 (例如可携式电脑、仪器等中的显示系统) 的应用方面具有特殊用途, 但在此预期仍可用于其他用途。

发明背景

图 1 描述一传统的冷阴极荧光灯系统 10。该系统包含一电源供应器 12、一 CCFL 驱动电路 16、一控制器 14、一反馈回路 18 以及一或多个灯管 CCFL1、CCFL2。该电源供应器 12 以控制器 14 控制的并经由晶体管 Q1 施加一直流电压至该电路 16。该电路 16 是一自我共振电路 (例如已知的 Royer 电路)。特别的是该电路 16 是一自我振荡式直流变交流转换器, 其共振频率是由 L1 及 C1 所设定且 N1-N4 表示变压器线圈及该线圈的圈数。运作时, 电晶体 Q2 及 Q3 交互导通及分别切换跨于线圈 N1 及 N2 上的输入电压。若 Q2 为导通状态, 则输入电压跨于线圈 N1 上。电压及对应的极性跨于其他线圈上。线圈 N4 上的感测电压使得 Q2 的基极成主动状态, 并且 Q2 导通而集电极与发射极的间具有非常小的压降。线圈 N4 的感测电压亦使 Q3 成截止状态。Q2 导通直到铁芯 (core) T1 的通量达到饱和。

饱和时 Q2 的集电极迅速地升至一数值 (由基极电路决定该数值), 并且变压器的感测电压迅速下降。Q2 更被提升至超出饱和状态且 V_{ce} 上升而使 N1 的电压更进一步地降低。基极的下降使 Q2 关闭, 然后使铁芯的磁通量轻微地减退, 并在 N4 中感测一电流而使 Q3 导通。N4 的感测

电压使 Q3 保持导通于饱和状态, 直到铁芯的相反方向饱和, 并以类似的反向操作完成整个切换循环。

虽然反向器电路 16 的构成元件相当少,但适当的运作却与晶体管复杂的非线性交互反应有关。并且,由于 C_1 、 Q_1 及 Q_2 的改变(此种元件间的误差一般为 35%),电路 16 并不适用于平行变压器配置,因为任何复制的电路均会产生额外不想要的操作频率而于某些谐波产生共振。此种效应会在 CCFL 中产生“冲击”,其是一不想要却值得注意的效应。即使误差非常地小,但因为电路 16 操作于自共振模式,此冲击效应仍无法消除,所复制的电路将有会其自己独一无二的操作频率。

在图 1 所示的配置中,电源是藉由晶体管 T_1 施加至 CCFL1 及 CCFL2。系统中每一冷阴极荧光灯均平行地连接,并分别以 Co_1 及 Co_2 的阻抗驱动。理想上 Co_1 及 Co_2 为相等,所以电流可均匀地分至 CCFL1 及 CCFL2。但如前所述,每个冷阴极荧光灯的差异会严重地影响流过每一回路中的电流。反馈电路 18 包含感测电阻 R_s ,其提供反馈至该控制器 14,然后再调整输入至电路 16 的功率(经由 Q_1)。重要的是,在图 1 的型态中仅有输出电流 I_{out} 被 R_s 所感测。如上所述,电路 16 并不适用于多重的组态,因此两个或任意数目的灯管仅有单一电源供给变压器(T_1)。因此,图 1 的系统无法判定个别的冷阴极荧光灯回路中是否有不平衡的情形存在,因为仅有感测到输出电流。并且,沿着两个回路(分别为 Co_1 、CCFL1 与 Co_2 、CCFL2)的任何不平衡的阻抗都会产生不平衡的电流流过每个冷阴极荧光灯,而使得整个系统的冷阴极荧光灯的寿限大幅地衰减。

类似的冷阴极荧光灯驱动系统可参见 Nablant 的美国专利第 5,615,093 号、Kates 的美国专利第 5,430,641 号、Liu 的美国专利第 5,619,402 号、Lee 的美国专利第 5,818,172 号以及 Payne 的美国专利第 5,420,779 号。本案在此将前述引入以作为揭露类似于图 1 的电路型态参考。这些前案类似于图 1 的系统 10 且 / 或多了一些缺点。

因此,亟需克服传统驱动电路的前述缺点,并提供一多冷阴极荧光灯的驱动电路,其可对系统中每一个别灯管提供反馈控制,藉以使系统中所有灯管获得一平衡的电流状态。并且,亟需提供一种冷阴极荧光灯的驱动电路,当其用于一多冷阴极荧光灯系统中时可相对简化地实施且无前述缺点。

发明内容

因此，本发明提供一种最佳化的系统，用以均匀地分布冷阴极荧光灯中流经每一冷阴极荧光灯的电流，藉此改变该系统的可靠度。

广义地说，本发明提供一种冷阴极荧光灯系统，至少包含一平行配置的变压器系统及一反馈回路，用以感测系统中流经一冷阴极荧光灯的电流。系统中每个冷阴极荧光灯是由个别变压器的二次侧所驱动。依据反馈回路所感测的电流，一控制器施加适当的驱动电压至该变压器的主要侧，然后再移转功率至每一冷阴极荧光灯。因为每一变压器的主要侧为平行配置，且因为每一冷阴极荧光灯均连接至一共同节点，因此可以确信的是每一变压器会接收相同的电压，并且流经每一冷阴极荧光灯的电流会平衡。

在一较佳实施例中，本发明提供的冷阴极荧光灯系统的变压器包含多个主要线圈及次要线圈，每一该主要线圈是以平行方式配置且耦合至一电压源，每一该次要线圈耦合至一冷阴极荧光灯电路。至少一个该冷阴极荧光灯电路包含一感测阻抗，用以感测流经该冷阴极荧光灯电路的电流，以及一控制器，用以依据至少部份流经该冷阴极荧光灯电路的电流调整该电压源。

以优点来说，本发明的系统提供一相当简化的多冷阴极荧光灯电路结构，其可于稳态模式及启动模式中使每一冷阴极荧光灯以平衡(例如约略相等)的电流驱动。

虽然以下的详细说明以较佳实施例及方法说明本发明，然本发明并非限定于使用的这些较佳实施例及方法。相反地，本发明的保护范围在于本发明权利要求限定的范围。

本发明的其他特征及优点在参阅以下的详细说明及附图(图中相同图号指相同元件)后将更易于了解。

附图说明

图 1 是一已有冷阴极荧光灯系统的电路图；

图 2 是本发明的冷阴极荧光灯系统的电路图；且

图 3 是本发明含 n 个冷阴极荧光灯的多冷阴极荧光灯系统的电路图。

图号对照说明

10	系统	12	电源供应器
14	控制器	16	驱动电路
18	反馈回路	20	CCFL 驱动系统.
22	CCFL 回路	24	CCFL 回路
30	系统		

具体实施方式

请参阅图 2, 该图是描述根据发明的一 CCFL 驱动系统 20。该系统 20 通常包含一平行变压器 T1 及 T2、一反馈控制器 14、输入电压 (PowerIn) 以及一或多个 CCFL 回路 22 及 24。这些功能单元将更充分地描述如下。

变压器 T1 及 T2 的线圈以平行方式连接。主要侧电压 (V_p) 可以符合法拉第定律 (Faraday's Law) 的不同方式推得。例如 V_p 可以一推挽电路、一顺向电路、一半桥式电路、一全桥式电路、一驰返 (flyback) 电路等等, 以及其他已知适用于驱动变压器的电路。每一变压器的二次侧驱动每一 CCFL 回路。最好, T1 及 T2 具有相同的变压器特性。

控制器 14 调整施加至主要线圈的电压及功率 V_p , 然后主要线圈再藉感测电阻 R_{s1} 的反馈调整每一 CCFL 的功率。最好, 控制器 14 是一已知的脉冲宽度调制 (PWM) 电路; 或者是, 控制器 14 是一脉冲频串调制 (PFM) 电路, 或是其他已知适用于控制 V_p 的控制电路。因为主要侧线圈 T1 及 T2 是以平行方式配置且每一 CCFL 电路 22 及 24 共同耦合于 COM (在该处流经 CCFL2 的电流会跟随)。最好, C_{s1} 等于 C_{s2} 且 R_{s1} 等于 R_{s2} , 并且 CCFL1 及 CCFL2 相等以确保每一 CCFL 回路 22 及 24 具有约略相等的阻抗。

例如但不限定, 图 2 电路相较于图 1 电路的优点说明如下。

冷阴极荧光灯的稳态

值得熟悉该项技艺者注意的是典型的 CCFL 维持其稳态需要约为 600 伏的交流电压。假设想要的稳态对于每一 CCFL 的稳态电流为 5mA, 则该控制器 14 将调整功率以提供 10mA 的电流 (假设系统有两个 CCFL)。图 1 中最差的情况是一 CCFL 导通且流过整个 10mA 的电流, 同时另一

个不导通且流过 0mA 的电流。在图 1 中该控制器仍可满足因为感测电阻 R_{s2} 读取的值为 10mA (总和是正确的)。然而,在这种情况下该导通 CCFL 的所受负载为两倍,因此该 CCFL 的寿限将严重地减少。另一方面,在图 2 的电路中该控制器读取 $RS1$ 所感测的电流,因此假设仍维持上述参数,该控制器 14 可经 $RS1$ 藉由反馈来调节回路 22 中最大可得电流为 5mA。因此,流经每一回路中的电流会相同。

点亮冷阴极荧光灯

值得熟悉该项技艺者注意的是击发电弧以点亮典型的 CCFL 需要约为 1500 伏的交流电压。在图 1 中因为不同的灯管参数,假设点亮 CCFL1 需要 10ms,点亮 CCFL2 需要 10 秒。该灯管参数会因(例如)每一灯管的相对年龄,制造技术及伴随的制造误差等而改变,假设控制器 14 将功率调至 10ms 且电流 10mA。当电路被激励时,在 CCFL2 点亮前 CCFL₁ 将先点亮且流过 10mA 的电流,同时控制器仍“正常”因为 R_s 所量的电流为 10mA。因此 CCFL2 将无法点亮且 CCFL₁ 将过载 2 倍。

假设参数仍与上述相同,在图 2 所示的本发明中,该控制器 14 经由感测电阻 $Rs1$ 施加适当的点亮电压 10ms 至 CCFL1。20ms 的后,当 CCFL1 点亮且导通 5mA 的电流时,因为 CCFL1 及 CCFL2 连接至一共同节点 COM,所以 2.5mA 的电流会流至 CCFL2。电流会均匀地流入由 $CR1$ 、 $Rs1$ 、 $CR2$ 以及 $Rs2$ 所定义的两个路径。因此,因为 CCFL2 尚未点亮,该控制器仍继续以较高的点亮电压驱动 V_p 及变压器 $T2$ 的二次侧,直到成功地点亮 CCFL2 (例如 1 秒后),因为变压器二次侧的电压在无载时甚高。

其他实施例请参阅图 3,该图是描述具一或多个 CCFL 的系统 30。本发明提供一多冷阴极荧光灯系统,特别是其明暗与对比需求成极端。在图 3 所示的本发明中,所述的型态可扩充至多灯管。在一 N 个灯管的系统中,具有 N 个个别的主要侧线圈 $T1$ 、 $T2 \dots TN$,因此具有 N 个 CCFL 回路:主回路、从回路 1...从回路 $(N-1)$ 。图 3 的系统 30 以类似于图 2 的方式运作,然而为传送适当电流控制器(未显示)将依据系统中 CCFL 回路的数量适当地修改。必须注意的是因为图 2 及图 3 的变压器是以平行方式配置,故系统中仅有一个操作频率($F_{T1}=F_{T2}=F_{Tn}$)。因为图 1 的电路是设计成为自我共振形式,若将图 1 的电路改为如图 3 所示的多

级 CCFL, 则必须有多个电源级以供多个操作频率使用, 或是至少限定。因此, 本发明较已有技术可明显地节省成本。

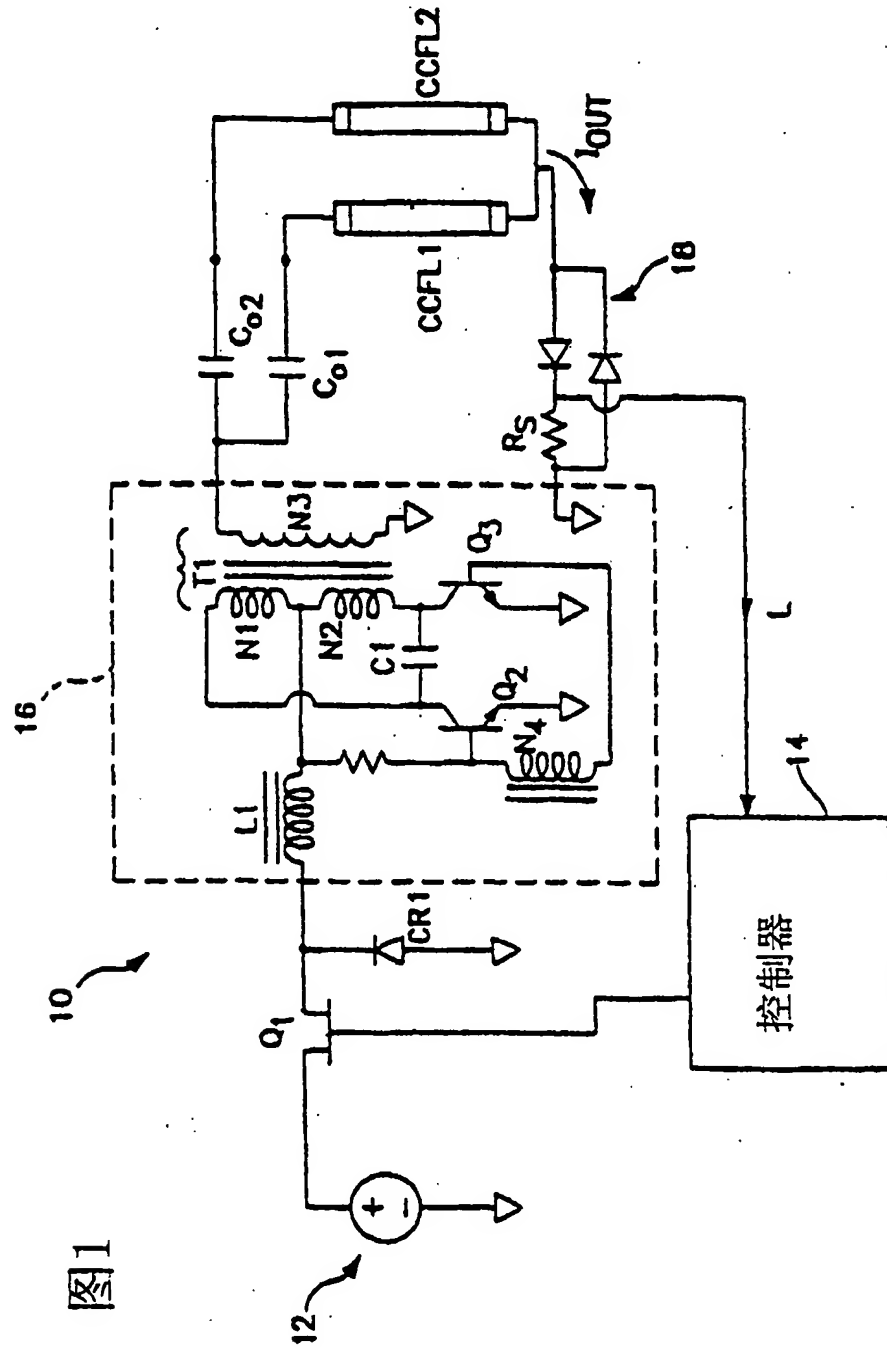
亦需注意的是当变压器 T_1 、 $T_2 \cdots T_n$ 为个别的变压器时, 图 1 的变压器 T_1 是为单一变压器。虽然图 2 及图 3 所示的变压器整体尺寸稍微超出图 1 的变压器, 但是使用分离的变压器相较于单一变压器仍有温度上的优点, 因为每一分离的变压器承载较小的电流负载。因此, 可增加图 2 及图 3 的实施例的系统可靠度。

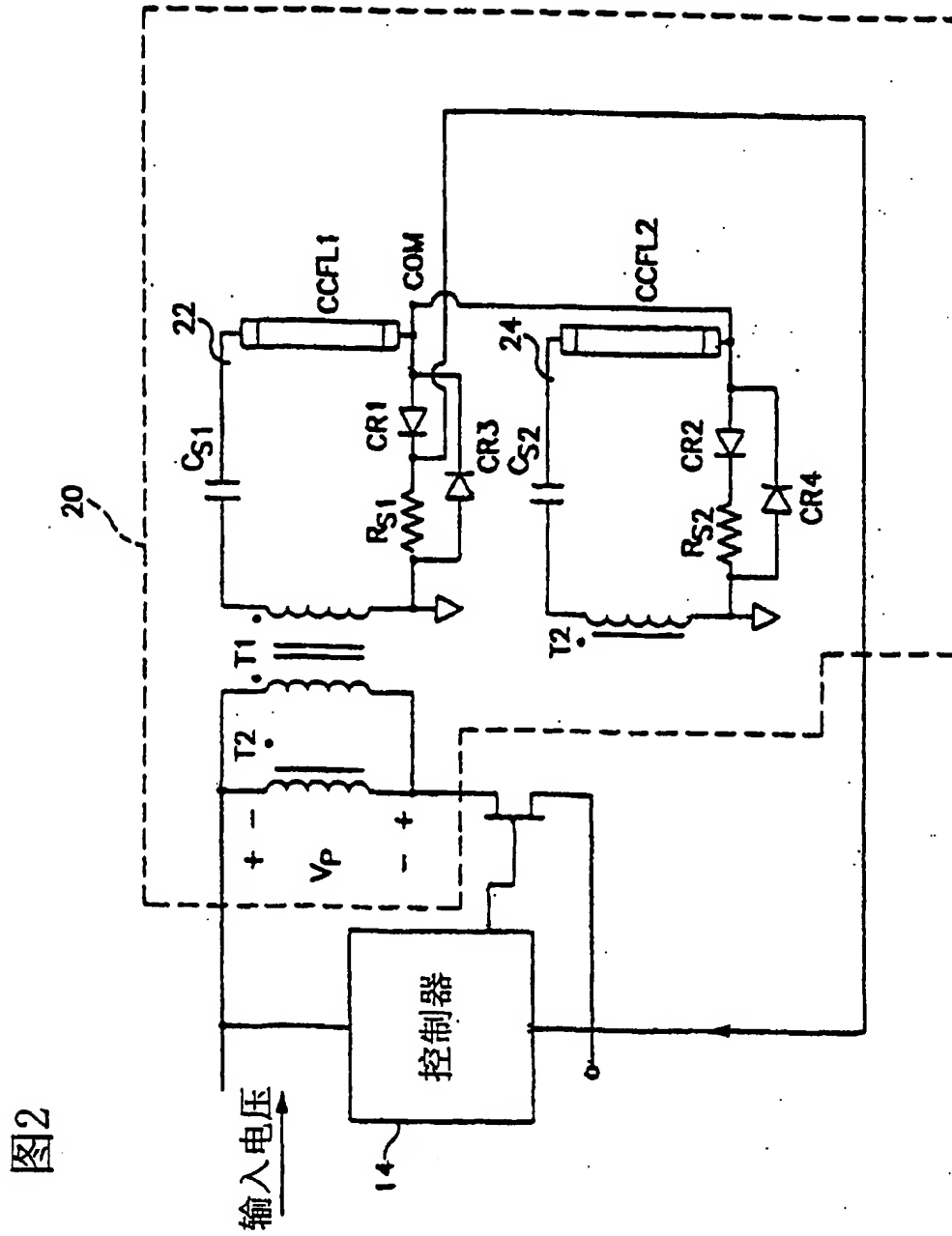
因此, 明显地本发明提供一于提供均衡电流至系统中每一 CCFL 的驱动电路。本发明仍可再改进, 例如控制器 14 可改为具有一可编程电路以对感测流经 R_{s1} 的电流及预设值做一比较。并且控制器 14 可改为具有一限流电路或是一关闭开关(若电流超出一预设临限值时将关闭电源)。

本发明仍可再改进, 例如, 虽然本发明图 2 及第 3 图的反馈是来自系统的第一 CCFL, 然熟悉该项技艺者可认知的是该反馈可取自任一 CCFL 回路, 因为该变压器是平行配置并且每一 CCFL 回路均连接至一共同节点。

其他变化、改进及 / 或不同实施对于熟悉该项技艺者是显而易见的, 因此本发明的权利要求是用以包含所有落于本发明的精神及范畴中的变化、改进及 / 或不同实施。

说明书附图





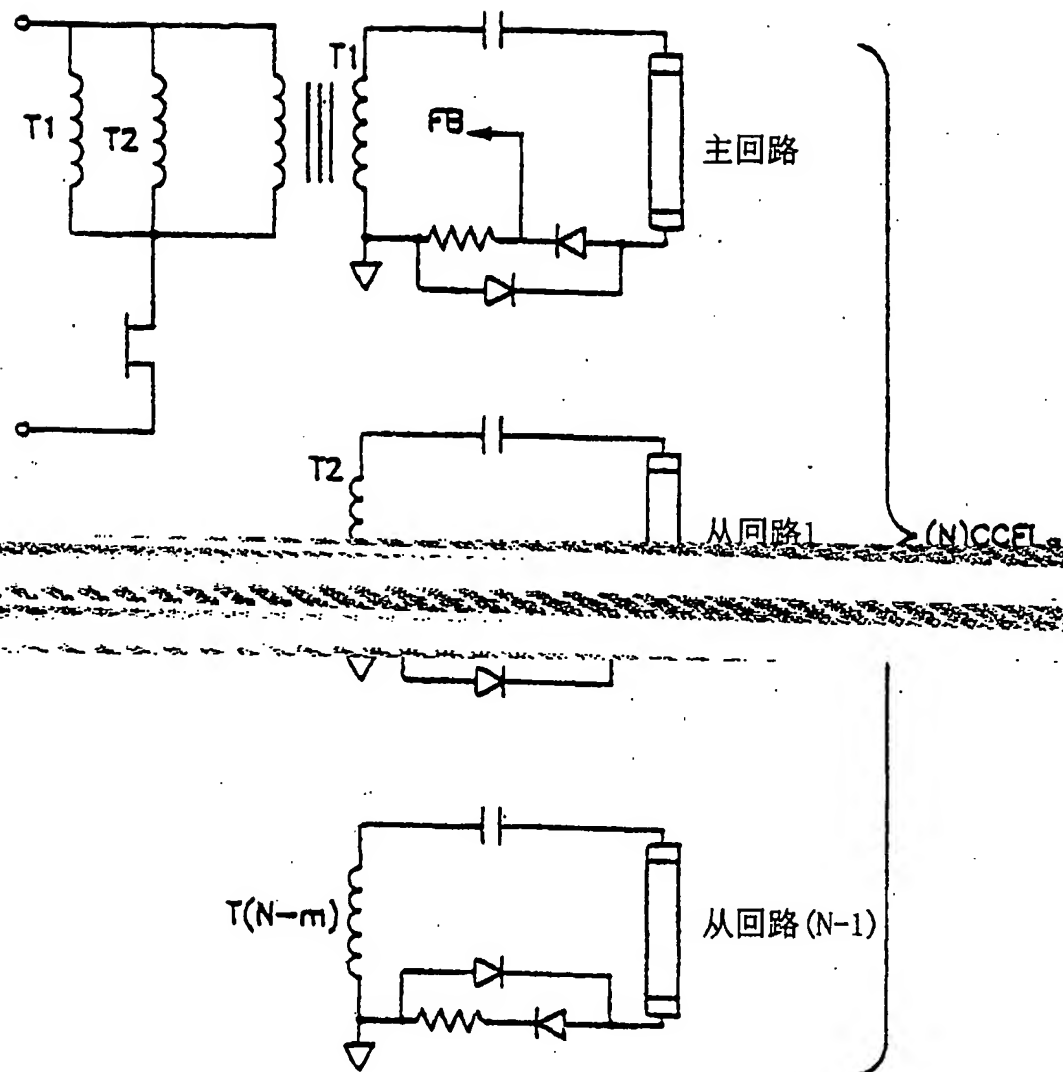


图3